

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012100740 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1998-517651/ 199844

XRPX Acc No: N98-404987

**Small cylindrical step motor - has third yoke coupled with first and second yokes to cover predetermined portion of outer diameter of magnet ring**

Patent Assignee: CANON KK (CANO )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 10229670	A	19980825	JP 9748500	A	19970217	199844 B

Priority Applications (No Type Date): JP 9748500 A 19970217

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 10229670	A		8 H02K-037/14	

Abstract (Basic): JP 10229670 A

The motor includes a magnet ring (1) consisting of a cylindrical permanent magnet whose poles are peripherally bisected. The magnet ring is axially provided between two coils (3,4). First and second yokes (5,6), each made from soft magnetic material, are inserted into the internal diametral portion of the first and second coils, respectively, to fix the coils to the magnet ring.

A soft magnetic rotor shaft (2), concentrically fixed in the internal diametral portion of the magnet ring, is inserted into the internal diameter of the cylindrical portion of the first and second yokes. A third yoke (7) is coupled with the first and second yokes to cover a predetermined portion of the outer diameter of the magnet ring.

ADVANTAGE - Ensures high output of motor.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-229670

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月25日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 2 K 37/14

識別記号

F I  
H 0 2 K 37/14

B  
K  
V

5 3 5

5 3 5 B

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-48500

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月17日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 青島 力

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

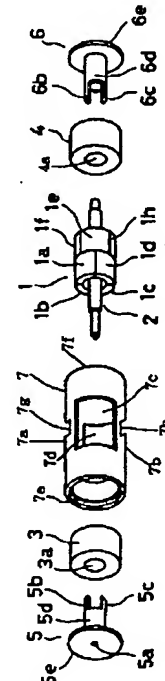
(74) 代理人 弁理士 田中 増顕 (外1名)

(54) 【発明の名称】 モータ

(57) 【要約】

【目的】 モータの外径寸法を小さく抑えつつ、出力の  
高いものとする。

【構成】 モータの構成として、円周方向に等分割され  
異なる極が交互に着磁された円筒形状の永久磁石からな  
るマグネットリングと、マグネットリングと同心で、か  
つマグネットリングを軸方向にはさむ位置に配置された  
第1コイルと第2コイルと、第1のコイルの内径部に挿  
入され、かつ、マグネットリングの内径部に隙間をもっ  
て対向する円筒部を有する軟磁性材料からなる第1ヨー  
クと、第2コイルの内径部に挿入され、かつマグネット  
リングの内径部に隙間を持って対向する円筒部を有する  
軟磁性材料からなる第2ヨークと、マグネットリングの  
内径部に同心状に固着され、かつ第1ヨーク、第2ヨー  
クの円筒部の内径部に挿入された軟磁性材料からなるロ  
ータ軸と、第1コイルと第2コイルとを覆い、かつマグ  
ネットリングの外径部の所定角度を覆い、第1ヨークと  
第2ヨークと連結された軟磁性材料からなる第3ヨーク  
と、を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 円周方向に等分割され異なる極が交互に着磁された円筒形状の永久磁石からなるマグネットリングと、

前記マグネットリングと同心で、かつ該マグネットリングを軸方向にはさむ位置に配置された第1コイルと第2コイルと、

該第1のコイルの内径部に挿入され、かつ、前記マグネットリングの内径部に隙間をもって対向する円筒部を有する軟磁性材料からなる第1ヨークと、

前記第2のコイルの内径部に挿入され、かつ前記マグネットリングの内径部に隙間を持って対向する円筒部を有する軟磁性材料からなる第2ヨークと、

前記マグネットリングの内径部に同心状に固着され、かつ前記第1ヨーク、前記第2ヨークの円筒部の内径部に挿入された軟磁性材料からなるロータ軸と、

前記第1コイルと前記第2コイルとを覆い、かつ前記マグネットリングの外径部の所定角度を覆い、前記第1ヨークと前記第2ヨークと連結された軟磁性材料からなる第3ヨークと、

を有することを特徴とするモータ。

【請求項2】 円周方向に等分割され異なる極が交互に着磁された円筒形状の永久磁石からなるマグネットリングと、

前記マグネットリングと同心で、かつ該マグネットリングを軸方向にはさむ位置に配置された第1コイルと第2コイルと、

該第1のコイルの内径部に挿入され、かつ、前記マグネットリングの内径部に隙間をもって対向する円筒部を有する軟磁性材料からなる第1ヨークと、

前記第2のコイルの内径部に挿入され、かつ前記マグネットリングの内径部に隙間を持って対向する円筒部を有する軟磁性材料からなる第2ヨークと、

前記マグネットリングの内径部に同心状に固着され、かつ前記第1ヨーク、前記第2ヨークの円筒部の内径部に挿入された軟磁性材料からなるロータ軸と、

前記第1コイルと前記第2コイルとを覆い、かつ前記マグネットリングの外径部の所定角度を覆い、前記第1ヨークと前記第2ヨークと連結された軟磁性材料からなる第3ヨークと、

前記第1ヨークに固着され、内径部で前記ロータ軸と嵌合する非磁性材料からなる軸受と、  
を有することを特徴とするモータ。

【請求項3】 円周方向に等分割され異なる極が交互に着磁された円筒形状の永久磁石からなるマグネットリングと、

前記マグネットリングと同心で、かつ該マグネットリングを軸方向にはさむ位置に配置された第1コイルと第2コイルと、

該第1コイルの内径部に挿入され、かつ、前記マグネッ

トリングの内径部に隙間をもって対向する円筒部と、前記第1コイルを覆い、前記マグネットリングの外径部と隙間をもって所定角度範囲で対向する磁極部を持ち、軟磁性材料からなる第4ヨークと、

前記第2コイルの内径部に挿入され、かつ前記マグネットリングの内径部に隙間を持って対向する円筒部と前記第1のコイルを覆い、前記マグネットリングの外径部と隙間をもって所定角度範囲で対向する磁極部を持ち、軟磁性材料からなる第5ヨークと、

前記マグネットリングの内径部に同心状に固着され、かつ前記第4ヨーク、前記第5ヨークの円筒部の内径部に挿入された軟磁性材料からなるロータ軸と、

前記第4ヨークと前記第5ヨークとを同心状に保持する非磁性材料からなる接続部材と、  
を有することを特徴とするモータ。

【請求項4】 円周方向に等分割され異なる極が交互に着磁された円筒形状の永久磁石からなるマグネットリングと、

前記マグネットリングと同心で、かつ該マグネットリングを軸方向にはさむ位置に配置された第1コイルと第2コイルと、

該第1コイルの内径部に挿入され、かつ、前記マグネットリングの内径部に隙間をもって対向する円筒部と、前記第1のコイルを覆い、前記マグネットリングの外径部と隙間をもって所定角度範囲で対向する磁極部を持ち、軟磁性材料からなる第4ヨークと、

前記第2コイルの内径部に挿入され、かつ前記マグネットリングの内径部に隙間を持って対向する円筒部と、前記第1コイルを覆い、前記マグネットリングの外径部と隙間をもって所定角度範囲で対向する磁極部を持ち、軟磁性材料からなる第5ヨークと、

前記マグネットリングの内径部に同心状に固着され、かつ前記第4ヨーク、前記第5ヨークの円筒部の内径部に挿入された軟磁性材料からなるロータ軸と、

前記第4ヨークと前記第5ヨークとを同心状に保持する非磁性材料からなる接続部材と、  
前記第3ヨークに固着され内径部で前記ロータ軸を嵌合する非磁性材料からなる軸受と、  
を有することを特徴とするモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、円筒形状のモータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】小型円筒形のステップモータとしては、図8に示すものがある。ボビン101にステータコイル105が同心状に巻回され、ボビン101はステータヨーク106を2個で軸方向から挟持固定し、かつステータヨーク106にはボビン101の内径面円周方向にステータ歯106aと106bが交互に配置され、ケース

103にステータ歯106aまたは106bと一体のステータヨーク106が固定され、ステータ102が構成されている。

【0003】2組のケース103の一方にはフランジ115と軸受108が固定され、他方のケース103にはもう一つの軸受108が固定されている。ロータ109はロータ軸110にロータ磁石111が固定され、ステータ102のステータヨーク106aと放射状の空隙部を構成し、軸受108で両支持されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例は、ロータの外周にケース103、ボビン101、ステータコイル105、ステータヨーク106等が同心状に配置されているために、モータの外径寸法が大きくなってしまふ欠点があった。また、ステータコイル105への通電により発生する磁束は、主としてステータ歯106aと106bの端面間を通過するため、ロータ磁石111に効果的に作用しないため、出力は高くならない欠点もある。

【0005】したがって、本発明の目的は、モータの外径寸法を小さく抑えつつ、出力の高いものとするところにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明のモータは、第1に、円周方向に等分割され異なる極が交互に着磁された円筒形状の永久磁石からなるマグネットリングと、前記マグネットリングと同心で、かつ該マグネットリングを軸方向にはさむ位置に配置された第1コイルと第2コイルと、該第1のコイルの内径部に挿入され、かつ、前記マグネットリングの内径部に隙間をもって対向する円筒部を有する軟磁性材料からなる第1ヨークと、前記第2のコイルの内径部に挿入され、かつ前記マグネットリングの内径部に隙間を持って対向する円筒部を有する軟磁性材料からなる第2ヨークと、前記マグネットリングの内径部に同心状に固着され、かつ前記第1ヨーク、前記第2ヨークの円筒部の内径部に挿入された軟磁性材料からなるロータ軸と、前記第1コイルと前記第2コイルとを覆い、かつ前記マグネットリングの外径部の所定角度を覆い、前記第1ヨークと前記第2ヨークと連結された軟磁性材料からなる第3ヨークと、を有することを特徴とする。

【0007】上記構成において、第1コイルと第2コイルは、マグネットリングとほぼ同径で、かつマグネットリングを軸方向に関して挟む位置に配置されているため、本モータの外径寸法を小さくしている。また、第1コイルにより発生する磁束は、マグネットリングの外周面に対向する第3ヨークと、マグネットリングの内周面に対向する第1ヨークとの間を通過するので、効果的にマグネットリングに作用し、また第2コイルにより発生する磁束は、マグネットリングの外周面に対向する第3

ヨークと、マグネットリングの内周面に対向する第2ヨークとの間を通過するので、効果的にマグネットリングに作用し、モータの出力を高める。また、第1ヨーク、第2ヨークの円筒部の内径部に挿入したロータ軸を軟磁性材料にしたことで、第1ヨーク、第2ヨークの磁気飽和を防ぎモータの出力が高まる。

【0008】上記目的を達成するために、本発明のモータは、第2に、円周方向に等分割され異なる極が交互に着磁された円筒形状の永久磁石からなるマグネットリングと、前記マグネットリングと同心で、かつ該マグネットリングを軸方向にはさむ位置に配置された第1コイルと第2コイルと、該第1のコイルの内径部に挿入され、かつ、前記マグネットリングの内径部に隙間をもって対向する円筒部を有する軟磁性材料からなる第1ヨークと、前記第2のコイルの内径部に挿入され、かつ前記マグネットリングの内径部に隙間を持って対向する円筒部を有する軟磁性材料からなる第2ヨークと、前記マグネットリングの内径部に同心状に固着され、かつ前記第1ヨーク、前記第2ヨークの円筒部の内径部に挿入された軟磁性材料からなるロータ軸と、前記第1コイルと前記第2コイルとを覆い、かつ前記マグネットリングの外径部の所定角度を覆い、前記第1ヨークと前記第2ヨークと連結された軟磁性材料からなる第3ヨークと、前記第1ヨークに固着され、内径部で前記ロータ軸と嵌合する非磁性材料からなる軸受と、を有することを特徴とする。

【0009】上記構成において、第1コイルと第2コイルは、マグネットリングとほぼ同径で、かつマグネットリングを軸方向に関して挟む位置に配置されているため、本モータの外径寸法を小さくしている。また、第1コイルにより発生する磁束は、マグネットリングの外周面に対向する第3ヨークと、マグネットリングの内周面に対向する第1ヨークとの間を通過するので、効果的にマグネットリングに作用し、また第2コイルにより発生する磁束は、マグネットリングの外周面に対向する第3ヨークと、マグネットリングの内周面に対向する第2ヨークとの間を通過するので、効果的にマグネットリングに作用し、モータの出力を高める。

【0010】また、第1ヨーク、第2ヨークの円筒部の内径部に挿入したロータ軸を軟磁性材料にしたことで、第1ヨーク、第2ヨークの磁気飽和を防ぎモータの出力が高まる。さらに、非磁性材料の軸受を第1ヨークとロータ軸に間に介したことで、第1ヨークとロータ軸との間で磁気による吸着が生じることを防ぎモータの出力が高まる。

【0011】上記目的を達成するために、本発明のモータは、第3に、円周方向に等分割され異なる極が交互に着磁された円筒形状の永久磁石からなるマグネットリングと、前記マグネットリングと同心で、かつ該マグネットリングを軸方向にはさむ位置に配置され、マグネット

リングとはほぼ同外径の第1コイルと第2コイルと、該第1コイルの内径部に挿入され、かつ、前記マグネットリングの内径部に隙間をもって対向する円筒部と、前記第1コイルを覆い、前記マグネットリングの外径部と隙間をもって所定角度範囲で対向する磁極部を持ち、軟磁性材料からなる第4ヨークと、前記第2コイルの内径部に挿入され、かつ前記マグネットリングの内径部に隙間を持って対向する円筒部と前記第1のコイルを覆い、前記マグネットリングの外径部と隙間を持って所定角度範囲で対向する磁極部を持ち、軟磁性材料からなる第5ヨークと、前記マグネットリングの内径部に同心状に固着され、かつ前記第4ヨーク、前記第5ヨークの円筒部の内径部に挿入された軟磁性材料からなるロータ軸と、前記第4ヨークと前記第5ヨークとを同心状に保持する非磁性材料からなる接続部材と、を有することを特徴とする。

【0012】上記構成において、第1コイルと第2コイルは、マグネットリングとはほぼ同外径で、マグネットリングを軸方向に関して挟む位置に配置されているため、本モータの外径寸法を小さくしている。また、第1コイルにより発生する磁束は、第4ヨークのマグネットリングの外周面に対向する磁極部と、マグネットリングの内周面に対向する円筒部との間を通過するので、効果的にマグネットリングに作用し、第2コイルにより発生する磁束は、第5ヨークのマグネットリングの外周面に対向する磁極部と、マグネットリングの内周面に対向する円筒部との間を通過するので、効果的にマグネットリングに作用、モータの出力を高める。

【0013】また、第4ヨークと第5ヨークを非磁性材料からなる接続部材で連結したことにより、コイルから発生する磁束は、第4ヨークと第5ヨークとの間では通過しないようになり、出力がさらに高くなる。

【0014】また、第4ヨーク、第5ヨークの円筒部に挿入したロータ軸を軟磁性材料にしたことで、第4ヨーク、第5ヨークの円筒部の磁気飽和を防ぎモータの出力が高まる。

【0015】上記目的を達成するために、本発明のモータは、第4に、円周方向に等分割され異なる極が交互に着磁された円筒形状の永久磁石からなるマグネットリングと、前記マグネットリングと同心で、かつ該マグネットリングを軸方向にはさむ位置に配置され、マグネットリングとはほぼ同外径の第1コイルと第2コイルと、該第1コイルの内径部に挿入され、かつ、前記マグネットリングの内径部に隙間をもって対向する円筒部と、前記第1のコイルを覆い、前記マグネットリングの外径部と隙間をもって所定角度範囲で対向する磁極部を持ち、軟磁性材料からなる第4ヨークと、前記第2コイルの内径部に挿入され、かつ前記マグネットリングの内径部に隙間を持って対向する円筒部と、前記第1コイルを覆い、前記マグネットリングの外径部と隙間を持って所定角度範

囲で対向する磁極部を持ち、軟磁性材料からなる第5ヨークと、前記マグネットリングの内径部に同心状に固着され、かつ前記第4ヨーク、前記第5ヨークの円筒部の内径部に挿入された軟磁性材料からなるロータ軸と、前記第4ヨークと前記第5ヨークとを同心状に保持する非磁性材料からなる接続部材と、前記第3ヨークに固着され内径部で前記ロータ軸を嵌合する非磁性材料からなる軸受と、を有することを特徴とする。

【0016】上記構成において、第1コイルと第2コイルは、マグネットリングを軸方向に関して挟む位置に配置されているため、本モータの外径寸法を小さくしている。また、第1コイルにより発生する磁束は、第4ヨークのマグネットリングの外周面に対向する磁極部と、マグネットリングの内周面に対向する円筒部との間を通過するので、効果的にマグネットリングに作用し、第2コイルにより発生する磁束は、第5ヨークのマグネットリングの外周面に対向する磁極部と、マグネットリングの内周面に対向する円筒部との間を通過するので、効果的にマグネットリングに作用、モータの出力を高める。

【0017】また、第4ヨークと第5ヨークを非磁性材料からなる接続部材で連結したことにより、コイルから発生する磁束は、第4ヨークと第5ヨークとの間では通過しないようになり、出力がさらに高くなる。

【0018】また、前記第4ヨーク、第5ヨークの円筒部に挿入したロータ軸を軟磁性材料にしたことで、第4ヨーク、第5ヨークの円筒部の磁気飽和を防ぎモータの出力が高まる。また、非磁性材料の軸受を第4ヨークとロータ軸とに介したことで、第4ヨークとロータ軸との間で磁気による吸着が生じることを防ぎモータの出力が高まる。

【0019】

【実施例】

(実施例1) 図1から図4は、本発明の実施例1を表す図である。1は円筒形状の永久磁石からなるマグネットリングであり、円周を $n$ 分割(本実施例では4分割)してS極N極が交互に着磁された1a、1b、1c、1dからなる第1の着磁層と、円周を同じく4分割してS極N極が交互に着磁された1e、1f、1g、1hからなる第2の着磁層とからなる。第1の着磁層と第2の着磁層の位相は、 $180/n$ 度すなわち $45^\circ$ ずれて着磁されている。

【0020】本実施例では、第1の着磁層の1a、1c及び第2の着磁層の1e、1gの外周面がS極、内周面がN極になるよう着磁されており、第1の着磁層の1b、1d及び第2の着磁層の1f、1hの外周面がN極、内周面がS極になるよう着磁されている。2は軟磁性材料からなるロータ軸で、マグネットリング1の内径部と同心状に固着されている。

【0021】3、4はコイルであり、マグネットリングの外径とはほぼ同径であり、前記マグネットリング1と同

心で、かつマグネットリング1を軸方向に挟む位置に配置される。5は、軟磁性材料からなる第1ヨークで、コイル3の内径部3aに挿入される5d部と、前記マグネットリング1の第1の着磁層の内径部に対向する歯5b、5cを持つ。5d部と歯5b、5c部で図に示すように、概略円筒形状になっており、円筒部を形成している。また、歯5b、5cは、第1の着磁層の極に対し同位相となるように、 $720/n$ 度、即ち $180^\circ$ ずれて形成されている。

【0022】6は、軟磁性材料からなる第2ヨークで、コイル4の内径部4aに挿入される6d部と、前記マグネットリング1の第2の着磁層の内径部に対向する歯6b、6cを持つ。6d部と歯6b、6c部で図に示すように、概略円筒形状になっており、円筒部を形成している。また、歯6b、6cは、第2の着磁層の極に対し同位相となるように、 $720/n$ 度、即ち $180^\circ$ ずれて形成されている。

【0023】図2に示すように、ロータ軸2は第1ヨーク5、第2ヨーク6の円筒部の内径部に挿入され、第1ヨーク5の穴5aとロータ軸2の2a部、第2ヨーク6の穴6aとロータ軸2の2bとは回転可能に嵌合している。第1ヨーク5の歯5b、5cと、第2ヨーク6の歯6b、6cとは同位相、即ち互いに軸方向に関して対向する位置にある。

【0024】7は軟磁性材料からなる第3ヨークである。第3ヨークは筒形状であり、コイル3、コイル4、マグネットリング1の外周を覆うように構成されている。第3ヨーク7は、7e部で、第1ヨーク5の5e部と結合され、7f部で第2ヨーク6e部と結合される。また、第3ヨーク7は、第1ヨーク5の歯5b、5c、第2ヨーク6の歯6b、6cにマグネットリング1をはさんで対向する位置に磁極部7a、7b部があり、それ以外の部分には、穴7c、7dが形成されている。第1ヨーク5の歯5b、5cと、第2ヨーク6の歯6b、6cとは同位相であるから、それらの歯に対向すべき第3ヨーク7の磁極部7a、7bは、図1に示すように単純な形状となり、プレス等での製造が容易になる。

【0025】磁極部7a、7bは図3の示すように、 $180^\circ$ ピッチで $90^\circ$ の範囲、マグネットリング1を覆うように構成されている。また磁極部7a、7bには、マグネットリング1の第1の着磁層と第2の着磁層との境界位置に、ほぼ対向する位置に穴7g、7hが形成されており、その部分の磁気抵抗を高めることにより、コイル3から発生する磁束が、第2着磁層、及びコイル4へ影響を及ぼさぬように、また、コイル4から発生する磁束が、第1着磁層及びコイル3へ影響を及ぼさぬようにしてある。

【0026】本実施例において、第1ヨーク5の円筒部及び第2ヨーク6の円筒部は、直径が小さいために、第3ヨークに比べて断面積は非常に小さい。そのため、磁

気飽和が発生しがちであるが、ロータ軸が軟磁性材料よりなるために、磁路の一部として利用され、磁気飽和を防ぎ、モータの出力を高める。

【0027】図2は、組立後の断面図であり、図3の(a)(b)、(c)(d)は、図2におけるA-A断面を示し、図3の(e)(f)、(g)(h)は、図2におけるB-B断面を示している。図3の(a)と(e)とが同時点での断面図であり、図3の(b)と(f)とが同時点での断面図であり、図3の(c)と(g)とが同時点での断面図であり、図3の(d)と(h)とが同時点での断面図である。

【0028】図3の(a)、(e)の状態から、コイル3、コイル4に通電して、第1ヨーク5の歯5b、5cをS極、歯5b、5cに対向する第3ヨークの7a、7b部をN極、第2ヨーク6の歯6b、6cをS極、歯6b、6cに対向する第3ヨークの7a、7b部をN極に励磁すると、永久磁石1は、 $45^\circ$ 左(反時計方向)に回転し、図3の(b)、(f)に示す状態になる。

【0029】次に、コイル3への通電を反転させ、第1ヨーク5の歯5b、5cをN極、歯5b、5cに対向する第3ヨークの7a、7b部をS極、第2ヨーク6の歯6b、6cをS極、歯6b、6cに対向する第3ヨークの7a、7b部をN極に励磁すると、永久磁石1はさらに $45^\circ$ 左回転し、図3の(c)、(g)に示す状態になる。

【0030】次に、コイル4への通電を反転させ、第2ヨーク6の歯6b、6cをN極、歯6b、6cに対向する第3ヨークの7a、7b部をS極に励磁すると、永久磁石1はさらに $45^\circ$ 左回転していく。

【0031】このように、コイル3、コイル4への通電方向を順次切り換えていくことにより、永久磁石1及び回転軸2からなるロータは、通電位相に応じた位置へと回転していく。

【0032】図4は、本モータの側面図である。コイル3、コイル4、マグネットリング1の外径寸法はほぼ同じであるので、それらを覆う第3ヨークの形状は、非常に単純な円筒形状とすることができ、図2に示すように、無駄な空間が非常に少なく、小径で高出力なモータとすることができる。また、コイル3、コイル4、マグネットリング1の内径もほぼ同じであるから、第1ヨーク5、第2ヨーク6の円筒部の形状は同一の直径、即ちストレートな円柱形状にでき、製造及び組立が容易である。

【0033】(実施例2)図5は実施例2を示す図である。11は銅合金等の非磁性体からなる軸受であり、第1ヨーク5に固着されており、内径部11aがロータ軸2の2a部と回転可能に嵌合する。12は銅合金等の非磁性体からなる軸受であり、第2ヨーク6に固着されており、内径部12aがロータ軸2の2b部と回転可能に嵌合する。軸受11、12によりロータ軸2は第1ヨー

ク5、第2ヨーク6とは直接摺接しないため、その間の磁気による吸着力は弱くなり、回転時に発生する摩擦による負荷は、実施例1に比べて小さく、出力の大きなモータとなる。

【0034】(実施例3)図6、図7は実施例3を示す図である。8は軟磁性材料からなる第1外ヨークであり、歯8a、8bが第1ヨーク5の歯5b、5cと、マグネットリング1の第1の着磁層を挟む位置に形成されている。9は軟磁性材料からなる第2外ヨークであり、歯9a、9bが第2ヨーク6の歯6b、6cと、マグネットリング1の第2の着磁層を挟む位置に形成されている。10は非磁性材料からなる連結リングであり、溝10a、10bに第1外ヨーク8の歯8a、8bが嵌合し、溝10c、10dに第2外ヨーク9の歯9a、9bが嵌合し、第1外ヨーク8、第2外ヨーク9を公知の方法、例えば接着等により固定する。第1外ヨーク8と第2外ヨーク9は、連結リング10の10e、10f部により、所定の間隔を持って固定されている。また、第1外ヨーク8の歯8a、8bは、第2外ヨーク9の歯9a、9bと向き合って配置されている。第1外ヨーク8と第2外ヨーク9とで、実施例1における第3ヨークと同様な働きをする。

【0035】また、第1外ヨーク8は、図7に示すように、一端が第1ヨーク5と接続され、かつコイル3の外径部を覆い、他端である磁極部8a、8bがマグネットリング1の外周部に所定の隙間を持って対向している。第1外ヨーク8の磁極部8a、8bは、マグネットリング1に所定の角度範囲、即ち本実施例ではそれぞれ約90°の範囲、180°ピッチで対向している。

【0036】第2外ヨーク9は、図7に示すように、一端が第2ヨーク6と接続され、かつコイル4の外径部を覆い、他端である磁極部9a、9bがマグネットリング1の外周部に所定の隙間を持って対向している。第2外ヨーク9の磁極部9a、9bは、マグネットリング1に所定の角度範囲、すなわち本実施例ではそれぞれ約90°の範囲、180°ピッチで対向している。

【0037】第1外ヨーク8と第1ヨーク5とは、一体に構成してもよい。第2外ヨーク9と第2ヨーク6とは、一体に構成してもよい。第1外ヨーク8と第1ヨーク5とで請求項中の第4ヨークに対応し、第2外ヨーク9と第2ヨーク6とで請求項中の第5ヨークに対応する。

【0038】本実施例では、非磁性材料からなる連結リング10により、第1外ヨーク8と第2外ヨーク9とを磁氣的に分断しているため、コイル3により発生する磁束が、第2着磁層やコイル4へ影響を及ぼさぬようにしており、また、コイル4により発生する磁束が、第1着磁層やコイル3へ影響を及ぼさぬようにしてある。これ

により、モータの出力は、実施例1に比べてさらに高くなる。

【0039】また、マグネットリング1の第1着磁層と第2着磁層を同位相の着磁とした場合に、第1ヨーク5、第1外ヨーク8と、第2ヨーク6、第2外ヨーク9との相対差を $180^\circ/n$ 、即ち $45^\circ$ とすることによっても同様である。マグネットリングの着磁は外周面と内周面とが異なる極になるようになされているが、外周面のみを着磁してもモータの駆動は可能である。

【0040】本実施例においても、第1ヨーク5の円筒部及び第2ヨーク6の円筒部は、直径が小さいため、第1外ヨーク8、第2外ヨーク9に比べて、断面積は非常に小さい。そのため、磁気飽和が発生しがちであるが、ロータ軸が軟磁性材料によりなるため、磁路の一部として利用され、磁気飽和を防ぎ、モータの出力を高める。軸受11、12も第2実施例同様に、軟磁性材料からなるロータ軸2と、第1ヨーク5、第2ヨーク6とを直接摺接しないようにするため、その間の磁気による吸着力は弱くなり、回転時に発生する摩擦による負荷の増大を防ぐ。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、小径で高出力なモータとすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、実施例1の構成部品の斜視図である。

【図2】図2は、実施例1の断面図である。

【図3】図3は、実施例1のマグネットリングと第1ヨーク、第2ヨーク、第3ヨークの関係を示す断面図である。

【図4】図4は、実施例1の側面図である。

【図5】図5は、実施例2の断面図である。

【図6】図6は、実施例3の構成部品の斜視図である。

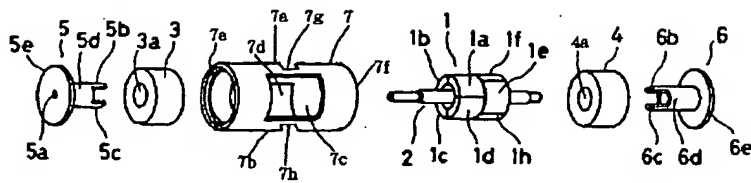
【図7】図7は、実施例3の断面図である。

【図8】図8は、従来例のモータを示す断面図である。

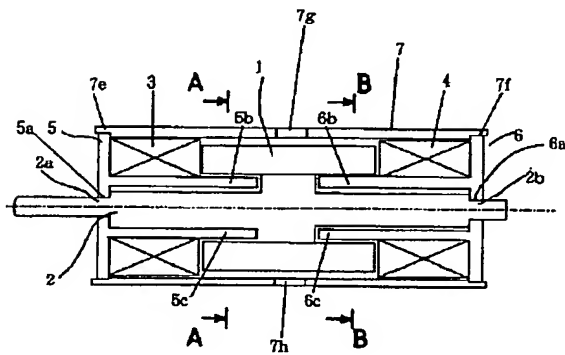
【符号の説明】

- |    |          |
|----|----------|
| 1  | マグネットリング |
| 2  | ロータ軸     |
| 3  | コイル      |
| 4  | コイル      |
| 5  | 第1ヨーク    |
| 6  | 第2ヨーク    |
| 7  | 第3ヨーク    |
| 8  | 第1外ヨーク   |
| 9  | 第2外ヨーク   |
| 10 | 連結リング    |
| 11 | 軸受       |
| 12 | 軸受       |

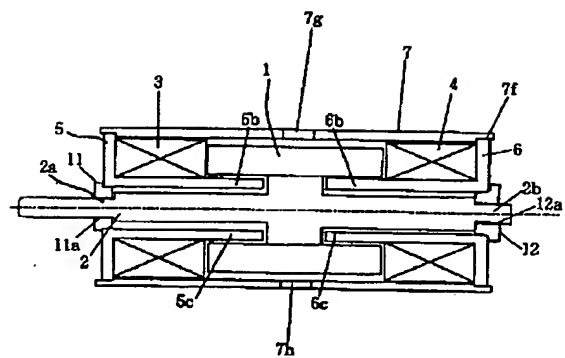
【図1】



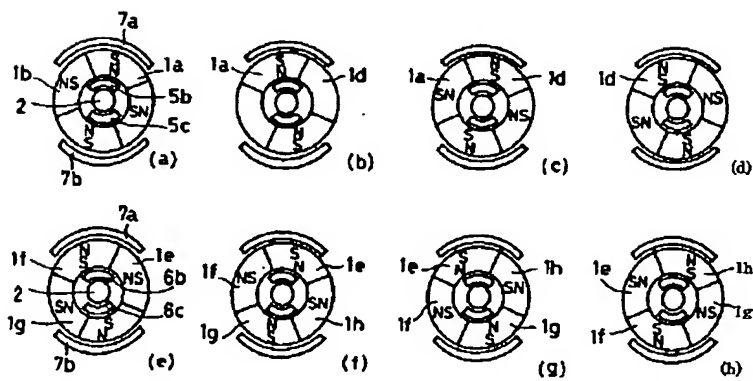
【図2】



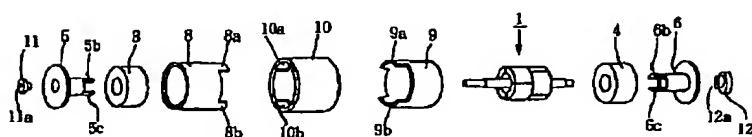
【図5】



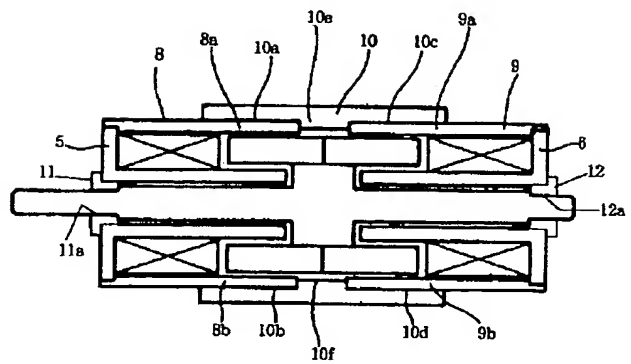
【図3】



【図6】



【図7】



【図8】

